

⑫ 公開特許公報(A)

平2-123645

⑤ Int. Cl.³

H 01 J 29/07

識別記号

Z

庁内整理番号

6680-5C

④ 公開 平成2年(1990)5月11日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全9頁)

⑬ 発明の名称 カラー受像管用シャドウマスク構体

⑰ 特 願 昭63-276814

⑱ 出 願 昭63(1988)10月31日

⑲ 発 明 者 服 部 睦 京都府長岡京市馬場図所1番地 三菱電機株式会社京都製作所内
 ⑲ 発 明 者 岩 本 利 一 京都府長岡京市馬場図所1番地 三菱電機株式会社京都製作所内
 ⑲ 発 明 者 森 安 雅 治 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社生産技術研究所内
 ⑲ 発 明 者 花 島 真 人 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社中央研究所内
 ⑲ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
 ⑲ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

カラー受像管用シャドウマスク構体

2. 特許請求の範囲

(1) パネルの内面の蛍光面に対向して配設されかつ多数の電子ビーム通過孔が形成されたシャドウマスク本体と、このシャドウマスク本体の外周部を固定し保持するフレームと、受像動作時の上記シャドウマスク本体の熱膨張による色ずれを補正する熱膨張補正機構とを備え、かつ上記シャドウマスク本体が重ね合わされた複数枚のシャドウマスク板を溶接接合してなるカラー受像管用シャドウマスク構体において、上記複数枚のシャドウマスク板の互いに隣接する2枚のシャドウマスク板どうしを、少なくとも上記多数の電子ビーム通過孔が形成された有孔部領域の複数個所で溶接接合したことを特徴とするカラー受像管用シャドウマスク構体。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

この発明は、複数枚のシャドウマスク板を溶接接合して構成されかつ受像管内で電子ビームを蛍光面側に通過させる電子ビーム通過孔を有するカラー受像管用シャドウマスク構体に関するものである。

[従来の技術]

第9図はシャドウマスク式カラー受像管の構成を概略的に示す一部破断斜視図である。同図において、(1)は漏斗状のファンネルで、このファンネル(1)の開放端に封着されたパネル(2)の内面に蛍光面(3)が形成されている。上記パネル(2)の側壁には複数個のピン(4)が設けられ、上記蛍光面(3)に対向して配設されたシャドウマスク構体(5)が上記ピン(4)に支持されている。(12A)、(12B)、(12C)は上記ファンネル(1)のネック部(14)内に配置された電子銃である。

(7)は上記パネル(2)の内面形状とほぼ等しい球面形状を有するシャドウマスク本体で、このシャドウマスク本体(7)は上記電子銃(12A)、(12B)、(12C)から放射される電子ビーム(6A)、(6B)、(6C)

を選択的に通過させる多数の電子ビーム通過孔(13)を有する有孔部およびこの有孔部の外周に形成された非有孔部、つまり無孔部とからなる。

(8)はフレーム(9)に装着するために折曲げられたスカート部で、このスカート部(8)はその全周にわたって上記フレーム(9)に、たとえば18点で溶接により固定されている。(10)は上記フレーム(8)に溶接された熱膨張補正機構で、この熱膨張補正機構(10)はカラー受像管の動作中に生じる上記シャドウマスク本体(7)の熱膨張による色ずれを補正するために設けられている。

上記熱膨張補正機構(10)はバイメタル(15)とこのバイメタル(15)に溶接されたスプリング(11)とから構成され、このスプリング(11)は上記ピン(4)に係合されてシャドウマスク本体(7)をパネル(2)の相対位置に保持する。上記シャドウマスク構体(5)はシャドウマスク本体(7)、フレーム(8)および熱膨張補正機構(10)から構成されている。

上記のような構造を有するシャドウマスク式カラー受像管において、上記電子銃(12A),(12B),(12C)から放射された電子ビーム(8A),(8B),(8C)はシャドウマスク本体(7)の有孔部に設けられた電子ビーム通過孔(13)を通つて蛍光面(3)に射突し、赤、緑、青の各色に発光する蛍光体を発光させる。

ところで、通常、シャドウマスク本体(7)の電子ビーム通過孔(13)の総面積は上記シャドウマスク本体(7)の表面積の約15%~25%程度であり、電子ビーム(8A),(8B),(8C)の多くは有孔部の非開口部に衝突し、シャドウマスク本体(7)を加熱する。たとえば、21インチのカラー受像管におけるシャドウマスク構体(5)の温度を測定した結果、第10図の曲線(A),(B)で示すような温度上昇がみられた。

すなわち、高電圧28kV、ビーム電流1mAの条件のもとでシャドウマスク本体(7)の温度を測定したところ、第10図の特性曲線(A)で示すように、最初の5分間において温度上昇が著しく、30分で飽和して約40℃の温度上昇が認め

なければならない、たとえば電子銃(12A)からの電子ビーム(8A)が点P1に到達して、ミスランディングとなる。

この種のミスランディングは、蛍光面(3)の中央部Zの方向(矢印a側)へずれるのが特徴であり、隣接した他の色の蛍光体を発光させ、正常な色彩画像を現出することができなくなる。このような現象は画面全域にわたって現われる。

このような現象をパネル(2)の対角軸内面半径が1,350mmの21インチのカラー受像管で測定したところ、パネル(2)のフェース面の中心軸Zより150mmの長軸上で最も顕著に現われ、高電圧28kV、ビーム電流1mAの条件下で、電子ビームは0.05~0.08mm移動し、これにより色ずれ現象を起こしていた。

また一方、フレーム(9)の温度が徐々に上昇して飽和状態に近くなると、フレーム(9)自体の熱膨張により、動作開始前に第12図実線Fで示す状態にあつたフレーム(9)は、全体的に径方向へ点線F1で示すように熱膨張する。その結果、動

これに対して、同様な条件のもとでフレーム(8)の温度を測定したところ、フレーム(8)の熱容量がシャドウマスク本体(7)のそれと比較して大きいために、第10図の特性曲線(B)で示すように、温度は徐々に上昇し、約1時間で飽和状態となつた。

このような温度上昇があると、まず、シャドウマスク本体(7)はドーム状に熱膨張(以下、ドッキングと称す)して蛍光面(3)側へ突出し、そのため色ずれをおこす(以下、ミスランディングと称す)。

すなわち、第11図で示すように、動作開始前に同図実線Sで示す状態にあつたシャドウマスク本体(7)は温度上昇にともない、フレーム(9)との接合部Wを固定点として、全体的に蛍光面(3)側へ点線S1で示すようにドーム状に熱膨張する。このドッキングによつて、同図の点Hで示す正規の位置にあつた電子ビーム通過孔(13)は点H1に移動し、本来、蛍光面(3)上の点Pに到達

作開始前に同図実線Sで示す状態にあつたシャドウマスク本体(7)は、フレーム(9)との接合部Wが点W1に移動するため、全体的に径方向へ点線S2で示すように変位する。この変位によつて、同図の点Hで示す正規の位置にあつた電子ビーム通過孔(13)は点H2に移動し、本来、蛍光面(3)上の点Pに到達しなければならない。たとえば電子銃(12A)からの電子ビーム(8A)が点P2に到達して、ミスランディングとなる。

この種のミスランディングは、蛍光面(3)の周辺部の方向(矢印b側)へずれるのが特徴であり、上述したカラー受像管の動作初期に現われる現象とは逆の方向の他の色の蛍光体を発光させ、カラー受像管の動作初期と同様に正常な色彩画像を現出することができなくなる。

以上のような現象はカラー受像管が連続して動作している間、引き続いて現われる現象であり、そのため、これを補正する必要がある。

従来、その補正のために、熱膨張補正機構(10)をシャドウマスク本体(7)とフレーム(8)との間

(10)は点H2に移動する。

ところが、熱膨張補正機構(10)によつて、シャドウマスク本体(7)を仮想線S3で示すように、蛍光面(3)側に近づければ、同図の点Hで示す正規の位置にあつた電子ビーム通過孔(13)は点H3に移動し、この点H3に移動した電子ビーム通過孔(13)は電子銃(12A)からの電子ビーム(8A)が本来到達しなければならない蛍光面(3)上の点Pに向う位置となり、ミスランディングが軽減される。

このような熱膨張補正機構(10)で、従来、たとえばバイメタル(15)を使用したものとして、特公昭43-26152号、特公昭44-3547号、特公昭47-3506号、特公昭47-40505号などが知られている。

しかしながら、第13図で示すように、たとえば暗視野部(A)と円形高輝度部(B)とからなる画面(18)を受像した場合、高輝度部(B)に対応するシャドウマスク本体(7)の局部(7a)が熱変形し、局部的なドーミングにより色ずれが生じ

に介在させたものが結構知られている。

すなわち、ドーミングは第11図について説明したように、シャドウマスク本体(7)とフレーム(9)との接合部Wが固定点となつて発生するものであるから、熱膨張補正機構(10)によつて動作開始前の上記接合部Wを仮想線で示す点W3に移動させれば、動作開始前に同図実線Sで示す状態にあつたシャドウマスク本体(7)は、仮想線S3で示すように、同図点線S1で示す場合よりも電子銃(12A)側に移動する。この移動によつて、同図の点Hで示す正規の位置にあつた電子ビーム通過孔(13)は点H3に移動し、この点H3に移動した電子ビーム通過孔(13)は電子銃(12A)からの電子ビーム(8A)が本来到達しなければならない蛍光面(3)上の点Pに向う位置となり、ミスランディングが軽減される。

他方、フレーム(8)の温度上昇によつて、動作開始前に第12図の実線Fで示す状態にあつたフレーム(8)は、点線F1で示すように熱膨張し、点Hで示す正規の位置にあつた電子ビーム通過孔

る。このような局部的なドーミングによる色ずれは、従来の熱膨張補正機構(10)により補正することが不可能であつた。

このような局部的なドーミングによる色ずれの問題を解決するには、テレビジョン学会誌の論文「シャドウマスク管の局部ドーミング現象に関する理論検討」で示されているように、シャドウマスク本体(7)を厚肉にする手段が有効的であることが理論的に立証されている。

しかしながら、一般的に、シャドウマスク本体(7)は、たとえば特公昭51-9264号公報に示されているエッチング法といった化学的な方法で製造される。

この化学的な製造法においては、シャドウマスク本体(7)の板厚(t)と、電子ビームが通過する電子ビーム通過孔(13)の大きさ(Sw)との間に、

$$Sw > 0.8 \times t$$

... ①

という条件があり、この条件を満足させて、厚肉の板に小さな孔を密に設けることは不可能である。

すなわち、カラー受像管の解像度を向上させるために、蛍光面(3)を構成する蛍光体の設定ピッチを小さくすれば、シャドウマスク本体(7)はその色選別機能を発揮するために、これに形成される電子ビーム通過孔(13)の大きさも必然的に小さくしなければならないことはいうまでもない。

他方、シャドウマスク本体(7)の熱変形による色ずれを抑えて、良好な色純度を保つためには、厚肉のシャドウマスク本体(7)が要求されることは前述したテレビジョン学会誌の論文の通りである。

しかし、この両者は上記①式から明らかに矛盾した関係にある。したがって、この両者を満足させるために、厚肉の1枚の板からなるシャドウマスク本体(7)に小さな電子ビーム通過孔(13)を開設することは、前述したように製造面において非常に困難である。

そのため、たとえば特開昭57-138746号公報に示されているように、複数枚の薄肉のシャドウマスク板を積層し、これらをその外周部に

ム通過孔(13a),(13b)を第15図(b)で示すように、ポリアミド系レジン(28)で埋めたのち、たとえば熱風乾燥し、かつこのレジン(28)をキュアリングして十分な強度をもたせる。そののち、通常のカラー受像管用シャドウマスクの成形と同様に所望の曲率を有する雌雄の金型を用いて第15図(c)で示すように、プレス成形することにより、2枚のシャドウマスク板(21),(22)の滑りや伸びのばらつきによる電子ビーム通過孔(13a),(13b)の位置ずれを防止する。そして、最後に充填したレジン(28)を機械的にまたはレーザー光などを用いて第15図(d)のように除去する。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、上記のような先行技術によつて構成された従来の厚肉のシャドウマスク本体においては、プレス成形後にレジン(28)を除去するにしても、このレジン(28)の充填時に2枚のシャドウマスク板(21),(22)間に浸透したレジン液を完全に除去することは困難である。そのため、カラー受像管の動作中に徐々に不純ガスが管内に流

れて溶接することによつて、実質的に厚肉のシャドウマスク本体(7)を構成することが提案されている。

第14図および第15図は上記特開昭57-138746号公報に提案された厚肉のシャドウマスク本体の成形方法を示す説明図であり、まず第14図で示すように、厚みの異なる2枚のシャドウマスク板(21),(22)を、それぞれの電子ビーム通過孔がある有孔部領域(23A),(23B)の外周の無孔部領域(24A),(24B)に形成された位置決め孔(25A),(25B)とこれに係合する位置決めピン(26)とを介して位置合せ治具(27)上に設置する。これにより、上記2枚のシャドウマスク板(21),(22)をそれぞれの電子ビーム通過孔が合致するように重ね合わせて位置決めする。この状態で、2枚のシャドウマスク板(21),(22)をそれらの無孔部領域(24A),(24B)において、スポット溶接(28)またはシーム溶接する。

次に、第15図(a)で示すように、互いに合致した各シャドウマスク板(21),(22)の電子ビー

ムを出して受像管の寿命を短くしたり、テレビジョンセットのスピーカ音による振動で2枚のシャドウマスク板(21),(22)間に残っていた未除去レジンが管内に散出し、これが電子銃などに付着してスパークを引き起こすなどの問題があつた。

また、プレス成形後の残留歪のもどり現象により、電子ビーム通過孔(13a),(13b)に位置ずれが発生しやすい欠点があつた。

この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、複数枚のシャドウマスク板を電子ビーム通過孔の位置ずれのないように接合して高解像度で、かつ色純度に優れ、しかも寿命の長いカラー受像管を構成することができるカラー受像管用シャドウマスク構体を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

この発明によるカラー受像管用シャドウマスク構体は、複数枚のシャドウマスク板の互いに隣接する2枚のシャドウマスク板どうしを、上記多数の電子ビーム通過孔が形成された有孔部領域の複

数個所で溶接接合したことを特徴とする。

【作用】

この発明によれば、互いに隣接する2枚のシャドウマスク板どうしを有孔部領域の複数個所で溶接接合して厚肉のシャドウマスク本体を構成するので、その溶接後のプレス成形時に有孔部領域の多数の電子ビーム通過孔が位置ずれすることを防止できる。これにより、厚肉で、かつ小さな電子ビーム通過孔を密に形成することができるから、シャドウマスク本体の熱変形による色ずれを抑えて、良好な色純度を保つことが可能であるとともに、カラー受像管の解像度を向上させることができる。

【発明の実施例】

以下、この発明の一実施例を図面にもとづいて説明する。

第1図はこの発明の一実施例によるカラー受像管用シャドウマスク構体を蛍光面側からみた要部の拡大平面図、第2図は第1図の斜視断面図である。

貫通孔(31)の側壁である。

(32)、(33)はシャドウマスク板(22)の表面(22a)からシャドウマスク板(21)の深さ(t3)にまでわたって、両シャドウマスク板(22)、(21)を溶融接合した溶接部である。

第4図は29インチのカラー受像管におけるシャドウマスク本体(7)を試作したときの各部の実験値を示す。同図において、(P)はシャドウマスク本体(7)の短軸方向での電子ビーム通過孔のピッチで、0.65mmである。シャドウマスク板(22)、(21)の板厚(t1)、(t2)は0.25mmおよび0.20mm、またシャドウマスク板(21)の貫通孔(30)の幅は電子銃側の幅(Sw1)が150μmで、他方のシャドウマスク板(22)に接する面側の幅(Sw2)よりも狭く成形されている。

上記シャドウマスク板(22)、(21)のスロット形貫通孔(31)、(30)の幅のそれぞれの値は、管軸の中心からの距離により変化する。例えば、長軸上の管軸の中心から150mm離れた位置では、上記貫通孔(30)の幅(Sw1)の中心を通るようにシャ

なお、シャドウマスク式カラー受像管の全体構成は第9図で示すものと同様であるため、以下の説明においては同図を参照しながら説明する。

第1図において、(21)は電子銃(12A)、(12B)、(12C)側に配設された比較的薄肉な一方のシャドウマスク板で、このシャドウマスク板(21)には第2図および第3図で明瞭に示すように、他方のシャドウマスク板(22)が積層されている。このシャドウマスク板(22)は熱伝導の主体となる蛍光面(3)側に配設され、かつ上記シャドウマスク板(21)を補強するために、このシャドウマスク板(21)の板厚(t1)よりも大きい板厚(t2)に形成されている。

(30)はシャドウマスク板(21)に設けられた電子ビーム通過孔(13a)を形成するスロット形の貫通孔、(30a)は貫通孔(30)の側壁、(31)はシャドウマスク板(22)に設けられた電子ビーム通過孔(13b)を形成するスロット形の貫通孔で、この貫通孔(31)は上記シャドウマスク板(21)側の貫通孔(30)よりも多少大きく形成されている。(31a)は

ドウマスク板(21)にたてた垂直線からの距離で表わすと、シャドウマスク本体の組立誤差による電子ビームの通過面積のばらつきをなくするために、(Bw1)は160μm、(Bw2)は120μm、(Ow1)は150μm、(Ow2)は120μm、また(Ow3)は250μm、(Ow4)は170μmに設定して製作する。

以上のようにして製作されたシャドウマスク板(22)、(21)を後述する押え治具(34)と位置合せ治具(27)との間に挟持させて、4Kg/cmの圧力を加えることにより、上記の両シャドウマスク板(22)、(21)を隙間のないように密着させる。この状態で、たとえばYAGレーザを0.6~0.8ジュール/パルス、パルス幅10μsec程度の条件で、0.1~0.15mm程度のビーム径になるようにレーザ加工ヘッド(35)で集光して、シャドウマスク板(22)、(21)に照射し溶接する。このときのシャドウマスク板(22)の表面の溶接部(32)の直径(L1)は約0.3mm、シャドウマスク板(21)の溶接部の直径(L2)は約0.10mmで、その深さ(t3)

は0.1mm程度とする。

また、この2.9インチのカラー受像管に実施した場合、有孔部領域(23A),(23B)の外周部の無孔部領域(24A),(24B)において、40mmのピッチで約50点、有孔部領域(23A),(23B)において、約30~100mmのピッチで約100点の溶接をおこなった。この状態で、プレス成形したところ2枚のシャドウマスク板(21),(22)の滑りや伸びのばらつきによる電子ビーム通過孔(13a),(13b)の位置ずれはまったくなく、良好な結果が得られた。

つぎに、上記構成のシャドウマスク本体(7)の製作方法について概略的に説明する。

第5図は化学的なエッチング法によりそれぞれ所望の板厚に製作された2枚のシャドウマスク板(21),(22)を示す概略平面図で、それぞれ電子ビーム通過孔がある有孔部領域(23A),(23B)の外周部の無孔部領域(24A),(24B)には、上記2枚のシャドウマスク板(21),(22)を正確に位置合わせするための位置決め孔(25A),(25B)が形成されて

マスク本体(7)を球面形にプレス成形した状態の斜視図であり、その周囲にスカート部(8)が一体に折曲げ形成されている。

なお、上記実施例においては、シャドウマスク本体(7)が2枚のシャドウマスク板(21),(22)を積層し溶接したものから構成されている場合について説明したけれども、シャドウマスク本体(7)が3枚以上のシャドウマスク板を溶接して構成されている場合についても同様の効果を奏することはもちろんである。

また、上記実施例においては、2枚のシャドウマスク板(21),(22)の溶接はレーザー光により行なった場合について説明したけれども、電子ビーム溶接機を用いて溶接する場合についても同様の効果を奏することはいうまでもない。

さらに、上記実施例においては、シャドウマスク本体(5)の熱膨張補正機構(10)として、パイメタルを使用した場合について説明したけれども、その他の公知の手段を用いても同様の効果を奏することができる。

いる。

このように製作された2枚のシャドウマスク板(21),(22)を、第6図で示すように、上記位置決め孔(25A),(25B)とこれに係合する位置決めピン(28)とを介して上記した位置合せ治具(27)上に設置する。これにより、上記2枚のシャドウマスク板(21),(22)をそれぞれの電子ビーム通過孔が合致するように重ね合せて位置決めする。

そのうち、第7図で示すように、上記2枚のシャドウマスク板(21),(22)を押え治具(34)と位置合せ治具(27)との間に挟持させて圧力を加えることにより、上記の両シャドウマスク板(22),(21)を隙間のないように密着させる。この状態で、レーザー加工ヘッド(35)を位置決めして、溶接個所にレーザーを照射することにより、両シャドウマスク板(21),(22)は互いに溶接される。溶接後、上記押え治具(34)を上方に上昇させて挟持圧力を解除することにより、シャドウマスク本体(7)が構成される。

第8図は上記のようにして構成されたシャドウ

【発明の効果】

以上のように、この発明によれば、積層された複数枚のシャドウマスク板をそれらの有孔部領域の複数個所で溶接してプレス成形するので、厚肉のシャドウマスク本体を構成することができるとともに、得られた厚肉のシャドウマスク本体に溶接歪によるしわや、各種層シャドウマスク板間の遊離、位置ずれといった変形を防止することができる。

したがって、カラー受像管の解像度を向上させるために、蛍光面を構成する赤、緑、青の各色に発光する蛍光体の設定ピッチが小さくなるのにもなつて、シャドウマスク本体に形成される電子ビーム通過孔の大きさを小さくすることが可能である。

また、シャドウマスク本体の熱変形による色ずれを抑えて、良好な色純度を保つために、厚肉のシャドウマスク本体が容易に得られるものである。

すなわち、この発明によるカラー受像管用シャ

ドウマスク構体によれば、解像度の向上と色純度の増進とをともに達成することができる。

とくに、この発明によるシャドウマスク構体によれば、シャドウマスク本体が厚肉であるから、テレビジョン学会誌の論文で理論的に立証されているように、電子ビームの局部的なシャドウマスク板への射突により発生するシャドウマスク板自体の熱変形、つまり局部ドーミングを防止して、色純度の良いカラー受像管を提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例によるカラー受像管用シャドウマスク構体の要部の拡大平面図、第2図は第1図の斜視断面図、第3図は第1図のⅢ-Ⅲ線に沿う断面図、第4図は21インチカラー受像管に実施した場合の各部の寸法を説明するための要部の拡大断面図、第5図は接合されたシャドウマスク本体の概略平面図、第6図はシャドウマスク本体の製作方法を説明するための斜視図、第7図はシャドウマスク本体の製作方法で、溶接

マスク本体、(9) … フレーム、(13) … 電子ビーム通過孔、(21)、(22) … シャドウマスク板、(23A)、(23B) … 有孔部領域、(24A)、(24B) … 無孔部領域(32)、(33) … 溶接部。

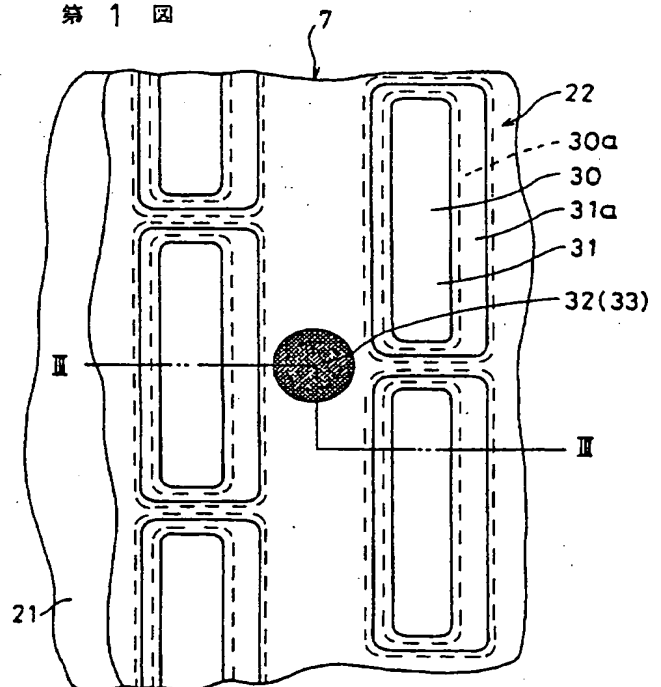
なお、図中の同一符号は同一または相当部分を示す。

代理人 大 岩 増 雄

時の状態を示す要部の拡大断面図、第8図はプレス成形されたシャドウマスク本体の斜視図、第9図はシャドウマスク式カラー受像管の一部破断斜視図、第10図はシャドウマスク式カラー受像管におけるフレームとシャドウマスク板の動作経過時間に対する温度上昇経過を示す特性図、第11図はカラー受像管におけるシャドウマスク構体のドーミングとその補正動作の一例を説明するための線図、第12図は上記シャドウマスク構体におけるフレームの熱膨張にともなうミスランディングとその補正動作の一例を説明するための線図、第13図はカラー受像管におけるシャドウマスク構体の局部的なドーミングの一例を説明するための線図で、同図(a)はカラー受像管における画面の正面図、同図(b)はカラー受像管の平面図、第14図は従来のカラー受像管用シャドウマスク本体の製作方法を説明するための斜視図、第15図(a)～(d)は従来のシャドウマスク本体の成形工程を示す要部の拡大断面図である。

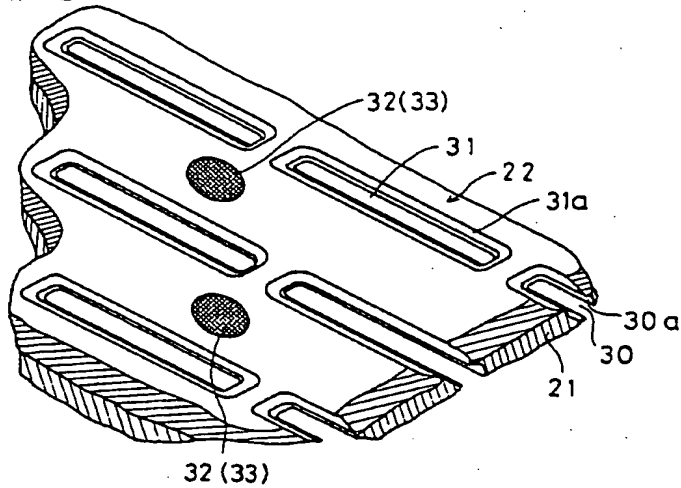
(2) … パネル、(3) … 蛍光面、(7) … シャドウ

第1図

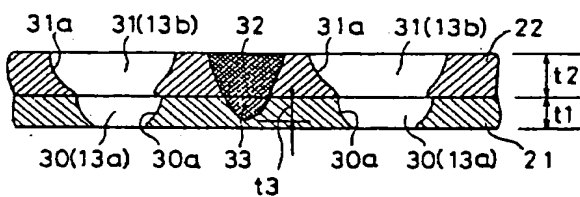


7: シャドウマスク本体
21, 22: シャドウマスク板
32, 33: 溶接部

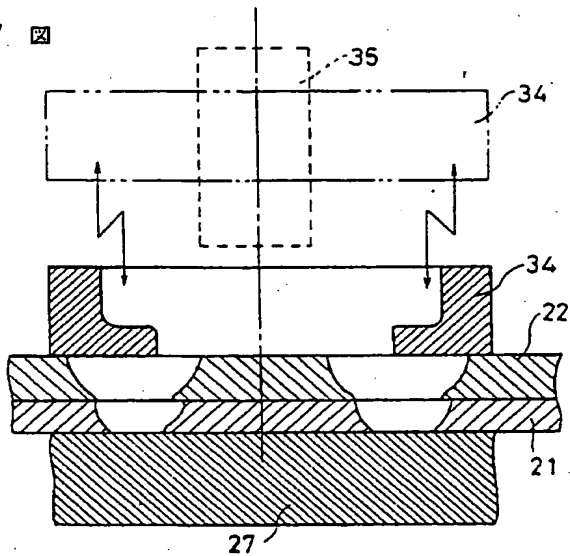
第 2 図



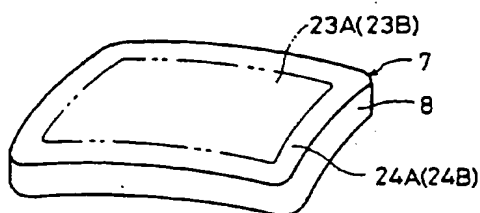
第 3 図



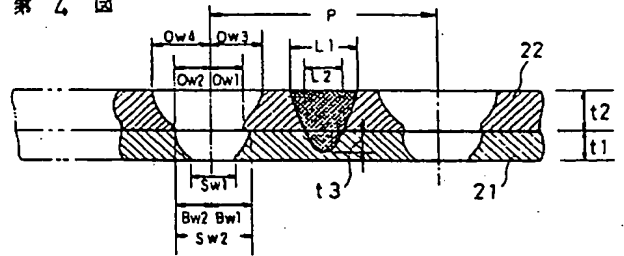
第 7 図



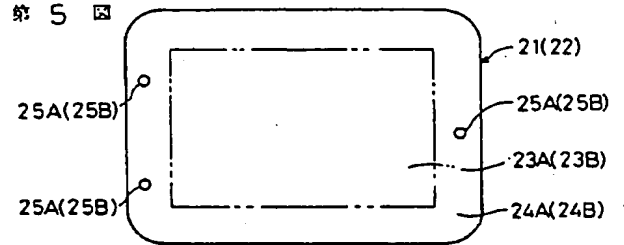
第 8 図



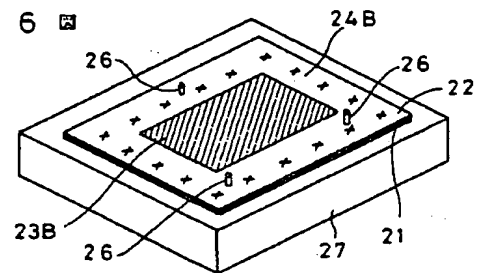
第 4 図



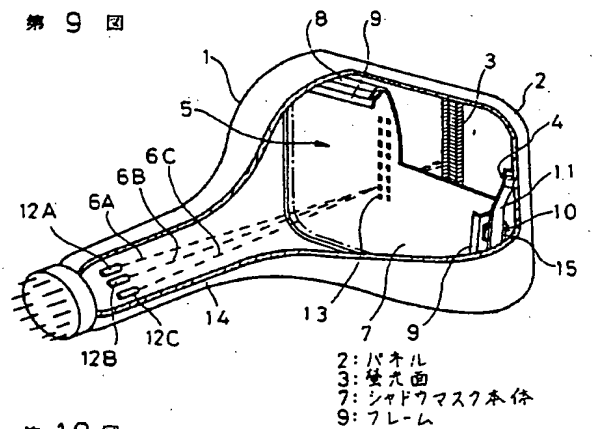
第 5 図



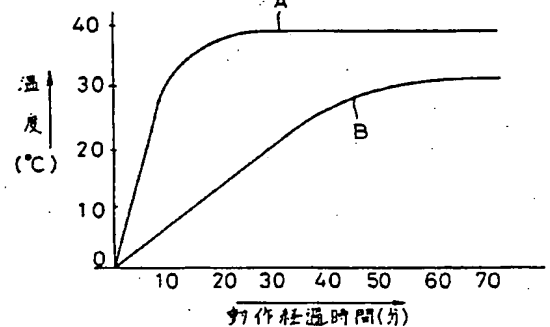
第 6 図



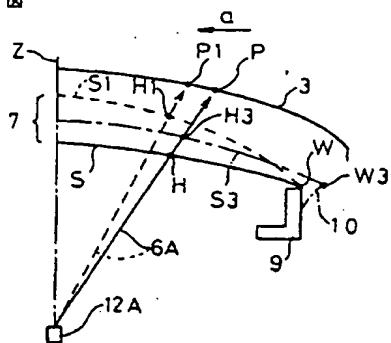
第 9 図



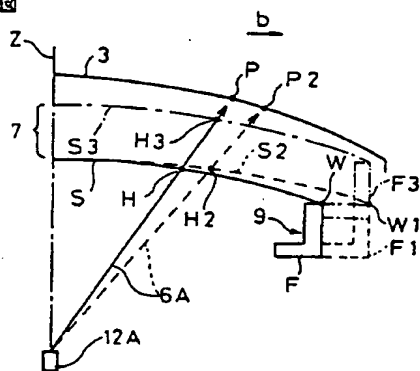
第 10 図



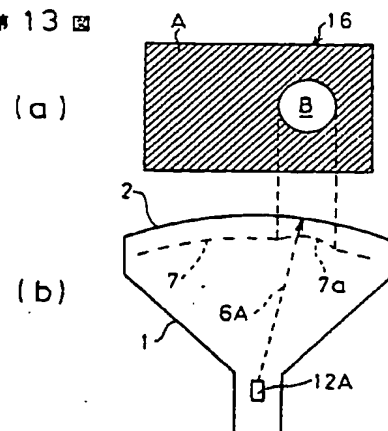
第 11 圖



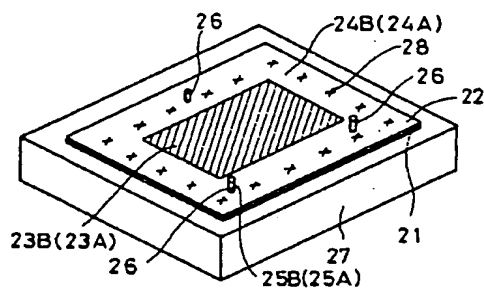
第 12 圖



第 13 圖



第 14 圖



第 15 圖

